

寄生天敌对东安馬尾松毛虫 (*Dendrolimus punctatus* Walk.) 数量消长作用的初步考查*

孙 錫 麟 刘 元 福

(林業部林業科学研究所)

一、引 言

关于我国松毛虫的天敌,前人已进行过一些研究,但研究的方法多着重在种类的調查和生物学特性的研究,至于有关自然情况下的数量消长报导,則尚不多見,1954年我們选择湖南的东安县作为駐点,并根据地形和林分的不同,选定了四个固定的观察点,企圖对湖南馬尾松林的松毛虫作各虫态天敌的系統考查,来明确天敌的作用,在工作过程中發現松毛虫受天敌及食料因子的影响,变迁很大,几不可能很完整地作出系統考查,故除尽可能进行定点考查外,有时在定点附近或类似的松林中亦进行采集考查,以弥补定点考查的不足。

二、卵期的寄生天敌

(一)卵期天敌的种类 卵期的天敌都属于膜翅目昆虫,共發現六种¹⁾,即:

1. 赤眼蜂 *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym. Trichogrammatidae)
2. 松毛虫黑卵蜂 *Telenomus dendrolimusi* Chu (Hym. Scelionidae)
3. 平腹小蜂 *Anastatus gastropachae* Ashmead (Hym. Eupelmidae)
4. 白角小蜂 *Eutertus tabatae* Ishii (Hym. Pteromalidae)
5. 名和小蜂 *Pachyneuron nawai* Ashmead (Hym. Pteromalidae)
6. 金小蜂 *Eupteromalus* sp. (Hym. Pteromalidae)

(二)卵寄生率消长情况的考查 在第一代及第二代卵的盛期,分別在不同类型的松林分东南及西北等方向,分山脚(即林緣)、山腰和山頂(即林中)等部位进行調查采集,把当时能見到的卵丛都采回来,进行检查,并統計其寄生百分率,今将第一代及第二代卵的检查結果叙述如下:

1. 第一代卵寄生率 第一代的卵丛自6月2~8日,分別在六区神仙桥乡和石板鋪乡采集,共450个卵丛,138,069卵粒,經检查被寄生卵数为17,613粒,占总数12.76%,其中以黑卵蜂的寄生率为最高占5.83%。

* 1954年中国科学院昆虫研究所和林業部林業科学研究所湖南东安合作进行松毛虫的研究,这篇报告是研究工作的一部分。本項工作是在中国科学院昆虫研究所蔡邦华、馬世駿两位研究員及浙江农学院祝汝佐教授的具体指导下进行的。此外本所蔡振声、林業部张太佐及湖南省林業厅彭建文等同志亦曾协助此項工作,特此一并致謝。

1) 本报告所有寄生蜂学名都由浙江农学院祝汝佐教授鑒定。

在神仙桥选择了二片馬尾松山，一为东南向，另一为西北向，松林中夹杂有極少数的杂树，林地面有羊齿类以及其他灌木等地被物，东南向山高为 315 米，山脚为 205 米，西北向山高为 277 米，山脚为 205 米，按东安的地形来說是属于比較高大的馬尾松山，其寄生率詳見表 1。

表 1 六区神仙桥乡第一代卵寄生率表

方 向	部 位	項 別 个 数 項 別	总 卵 数	未寄生卵		寄 生 卵						
				孵 化 虫 幼 虫	未孵化卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹小蜂	白角小蜂	名和小蜂	金小蜂	未羽化蜂
东 南 向	山 頂	数 目 占百分数	11,241 100%	10,159 90.37%	67 0.60%		855 7.62%	20 0.17%	140 1.24%			
	山 腰 上 部	数 目 占百分数	11,000 100%	9,573 87.02%	42 0.38%	57 0.51%	1230 11.21%	96 0.87%				2 0.01%
	山 腰 下 部	数 目 占百分数	11,624 100%	9,395 80.82%	205 1.76%	105 0.90%	978 8.41%	484 4.03%	448 4.01%			9 0.07%
	山 脚	数 目 占百分数	8,984 100%	8,122 90.41%	52 0.58%	309 3.44%	369 4.11%	122 1.35%				10 0.11%
	共 計	数 目 占百分数	42,849 100%	37,249 86.93%	364 0.85%	471 1.10%	3,432 8.25%	722 1.70%	588 1.13%			21 0.04%
西 北 向	山 頂	数 目 占百分数	6,277 100%	5,021 80.00%	38 0.61%	32 0.51%	1,104 17.57%	81 1.29%				1 0.02%
	山 腰	数 目 占百分数	8,657 100%	6,430 74.27%	605 7.00%	200 2.31%	1,216 14.05%	161 1.86%			4 0.04%	41 0.47%
	山 脚	数 目 占百分数	9,007 100%	7,530 83.60%	147 1.63%	66 0.73%	878 9.76%	321 3.56%	43 0.48%			22 0.24%
	共 計	数 目 占百分数	23,941 100%	18,981 79.28%	790 3.34%	298 1.24%	3,198 13.33%	563 2.35%	43 0.18%		4 0.01%	64 0.27%

此外，又在东安六区石板鋪乡选择了二片馬尾松山，一为东南向，另一为西北向，都屬馬尾松和油茶的混交林，林內地被物很少，山高都在 30 米左右，按东安的地形来說是属于比較普遍的馬尾松丘陵地，其寄生率詳見表 2。

所得第一代卵寄生率总的結果詳見表 3。

2. 第二代卵寄生率 第二代的卵丛原计划在第一代采卵的地方繼續采集考查，以便得出系統的卵寄生率消长的資料，但第二代时石板鋪乡的卵丛極少，只在东南向采得 11 个卵丛，神仙桥乡的卵丛亦比第一代为少，故只分林中和林緣二个部位来采集，主要是林中的卵丛占極大多数，但神仙桥东南点林緣部分的卵丛因处理不当，卵被晒死，故只有林中的部分，我們鑒于这二个乡所能采到的卵丛数不够多，又在一区观田乡、大塘乡及六区丘陵地带尽量采集卵丛來說明第二代卵寄生率的情况，第二代卵丛自 8 月 11~16 日采集，共 344 个卵丛，67,255 卵粒，經检查被寄生卵数为 27,323 粒，占总数 40.61%，其中又以黑卵蜂的寄生率为最高，占 33.45%，結果見表 4 及表 5。

所得第二代卵寄生率总的結果詳見表 6。

表2 六区石板鋪乡第一代卵寄生率表

方 向	部 位	項 个 数 別 数 别	总 卵 数	未寄生卵			寄 生 卵						
				孵 化 虫 幼	未孵 化卵		赤眼蜂	黑卵蜂	平腹 小蜂	白角 小蜂	名和 小蜂	金小蜂	未羽 化蜂
东 南 向	山 頂	数 目 占百分数	12,461 100%	10,134 81.32%	296 2.37%		186 1.49%	606 4.86%	1,191 9.58%				48 0.38%
	山 腰	数 目 占百分数	17,299 100%	15,723 90.88%	162 0.94%		601 3.47%	149 0.86%	659 3.82%				5 0.03%
	山 脚	数 目 占百分数	13,188 100%	11,244 85.25%	230 1.74%		197 1.49%	184 1.39%	1,163 8.85%	165 1.25%	1		4 0.03%
	共 計	数 目 占百分数	42,948 100%	37,101 86.40%	688 1.60%		984 2.29%	939 2.19%	3,013 7.00%	165 0.39%	1		57 0.13%
西 北 向	山 頂	数 目 占百分数	9,526 100%	8,258 86.68%	165 1.73%		283 2.97%	374 3.96%	152 1.59%	138 1.44%		11 0.11%	145 3.52%
	山 腰	数 目 占百分数	9,084 100%	8,275 91.09%	33 0.38%		381 4.19%	100 1.10%	295 3.24%				
	山 脚	数 目 占百分数	9,723 100%	8,482 87.23%	70 0.72%		1,058 10.90%	19 0.19%	90 0.92%				4 0.04%
	共 計	数 目 占百分数	28,333 100%	25,015 88.29%	268 0.93%		1,722 6.45%	493 1.38%	537 1.90%	138 0.49%		11 0.04%	149 0.52%

表3 第一代卵的总寄生率表

項 別	項 个 数	總卵數	未 寄 生 卵		寄 生 卵									
			孵 幼	化 虫	未 化	孵 卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平 小	腹 蜂	白 小	角 蜂	名和 小蜂	金小蜂
數 目		138,069	118,346	2,110	3,475	8,062	4,835	934	1	15	291			
占 百 分 數		100%	85.71%	1.53%	2.51%	5.83%	3.50%	0.70%	—	0.01%	0.21%			

为了能清楚地看出第一代和第二代卵蜂在自然界中消长的情况,今将二代卵寄生率結果,作比較如圖 1。

1954 年东安的松毛虫,以一年發生二代者占絕大多数,只有極少数一年發生三代,第三代卵寄生率,因此無法进行。

根据上述所得第一代和第二代卵寄生率的考查,結合野外观察的結果,可初步归納为下列十点:

(1) 以二代的卵寄生率来比較,第二代比第一代高出 27.85%, 这是因各种卵寄生蜂、尤其是黑卵蜂,經過二个月的大量增殖后,数量迅速增加的原因。

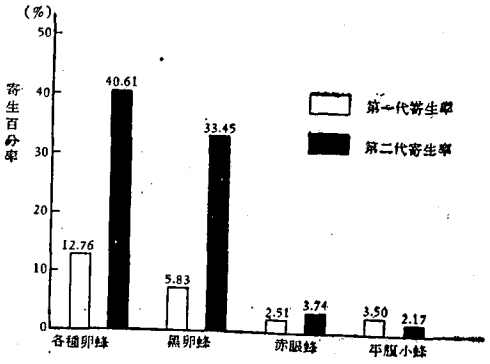


圖 1 馬尾松毛虫第一、二代卵寄生率比較

表 4 六区神仙桥乡及石板铺乡第二代卵寄生率表

地 点	方 向	部 位	項 別 个 数 項 別	总卵数	未寄生卵		寄 生 卵						
					孵 化 虫 幼	未孵 化卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹小蜂	白角小蜂	名和小蜂	金小蜂	未羽化蜂
神 仙 桥 乡	东南向	林 中	数 目	8,360	6,170	142	30	1,834	76		5	25	78
			占百分数	100%	73.84%	1.69%	0.36%	21.94%	0.78%		0.06%	0.30%	0.93%
	西 北 向	林 中	数 目	12,451	4,423	225	162	6,900	411	98	76	123	34
			占百分数	100%	35.52%	1.81%	1.30%	55.42%	3.30%	0.79%	0.61%	0.98%	0.27%
		林 緣	数 目	1,564	799	5	3	691	41		25		
			占百分数	100%	51.09%	0.32%	0.19%	44.18%	2.62%		1.60%		
		共 計	数 目	14,015	5,222	230	165	7,591	452	98	101	123	34
			占百分数	100%	37.27%	1.64%	1.18%	54.16%	3.22%	0.69%	0.72%	0.88%	0.24%
石板铺乡	东南向	林 緣	数 目	2,175	1,831	80	142	111	11				
			占百分数	100%	84.18%	3.67%	6.53%	5.10%	0.52%				

表 5、大塘乡、观田乡及六区丘陵地第二代卵寄生率表*

地 点	方 向	部 位	項 別 个 数 項 別	总 卵 数	未 寄 生 卵		寄 生 卵						
					孵 幼	化 虫	未 化	孵 卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平腹 小蜂	白角 小蜂	名和 小蜂
大第 塘一 乡点	东 北 向	林中	数 目 占百分数	8,299 100%	4,818 58.05%	220 2.65%	297 3.58%	2,603 31.37%	242 2.92%			20 0.24%	99 1.19%
		林緣	数 目 占百分数	4,129 100%	3,107 75.25%	141 3.41%	112 2.71%	711 17.22%	24 0.58%			9 0.21%	25 0.62%
		共計	数 目 占百分数	12,428 100%	7,925 63.77%	361 2.90%	409 3.21%	3,314 26.67%	266 2.14%			29 0.24%	124 1.07%
大第 塘二 乡点	东 北 向	林中	数 目 占百分数	11,888 100%	5,046 42.44%	815 6.86%	337 2.83%	5,116 43.04%	441 3.70%			40 0.35%	93 0.78%
		林緣	数 目 占百分数	2,990 100%	1,911 63.91%	26 0.87%	27 0.90%	983 32.88%	43 1.44%				
		共計	数 目 占百分数	14,878 100%	6,957 46.76%	841 5.65%	364 2.45%	6,099 40.99%	484 3.25%			40 0.28%	93 0.62%
观田乡	西北向	林中	数 目 占百分数	7,938 100%	4,926 62.06%	77 0.97%	183 2.31%	2,666 33.59%	71 0.90%		15 0.17%		
六区		丘陵地	数 目 占百分数	7,460 100%	4,282 57.43%	888 11.90%	1,224 16.41%	884 11.85%	100 1.34%			16 0.23%	66 0.84%

* 大塘乡第一点及第二点都属平坦丘陵地，为马尾松、油茶混交林，有較多的羊齿植物及其他灌木等的地被物，观田乡及六区丘陵地带的松林亦都属于此种类型。

(2) 不論东南向或西北向的純松林或松和油茶混交林，松林中部的卵寄生率大于松林边缘的卵寄生率，这是因黑卵蜂喜在林中活动寄生的緣故。

(3) 具有較多地被物如羊齿类植物及其他灌木杂草等的松林（例如神仙桥乡的西北点），它的卵寄生率大于地被物較少的松林（例如神仙桥乡的东南点），这說明松林組成复

表6 第二代卵的总寄生率表

項別	項別 个 数	总卵数	未 寄 生 卵		寄 生 卵						
			孵 化 虫	未 化 卵	赤眼蜂	黑卵蜂	平 腹 蜂	白 角 蜂	名 和 蜂	金小蜂	未羽化蜂
数 目		67,255	37,313	2,619	2,517	22,499	1,460	98	121	233	395
占 百 分 数		100%	55.50%	3.89%	3.74%	33.45%	2.17%	0.15%	0.18%	0.35%	0.57%

杂的地区是比较适合于卵寄生蜂的生存和活动。

(4) 根据二代卵寄生率的材料，神仙桥乡西北点的卵寄生率大于东南点，但据今年初步的观察，我们认为林分的组成如林相和地被物，以及与此有关的森林昆虫相，都是影响卵寄生率的重要因素，故不能单以方位一个因子孤立地来说明它与寄生率高低的关系。

(5) 赤眼蜂的寄生率以代数来比较，第二代的寄生率比第一代高出 1.23%。如以部位来比较，第一代时，一般是林缘靠近田埂处的寄生率高于林中，但第二代时，林中的寄生率反而高于林缘，这说明第二代松毛虫卵期时，赤眼蜂的活动已由林缘迁至林中。

(6) 平腹小蜂的寄生率，以代数来比较，第二代的寄生率比第一代低 1.33%，以部位来比较，都是林中的寄生率大于林缘。

(7) 松林中卵寄生率高低的差异说明松毛虫卵寄生蜂活动的情况是林中强于林缘。

(8) 东安发现的六种松毛虫卵寄生蜂中，以黑卵蜂为最重要，赤眼蜂和平腹小蜂次之，此外白角小蜂、名和小蜂及金小蜂等三种都是偶而发现的；其寄生率一般都不超过 1%。

(9) 黑卵蜂是松毛虫重要的寄生天敌之一，它对松毛虫卵有敏锐的寻找能力，自然界中常可见整个的松毛虫卵丛为黑卵蜂所寄生。

(10) 关于松毛虫卵的密度与黑卵蜂寄生率的关系是这样的，首先，松林中黑卵蜂原有数量是一个决定性的因子，如越冬后，黑卵蜂虫口凋落，则第一代的寄生率亦低，到第二代松毛虫卵期时，黑卵蜂经过繁殖后数量增加，故第二代寄生率就可能急剧上升。但同一松林中，如黑卵蜂原有数量相同，则黑卵蜂寄生率与松毛虫卵的密度成反比。

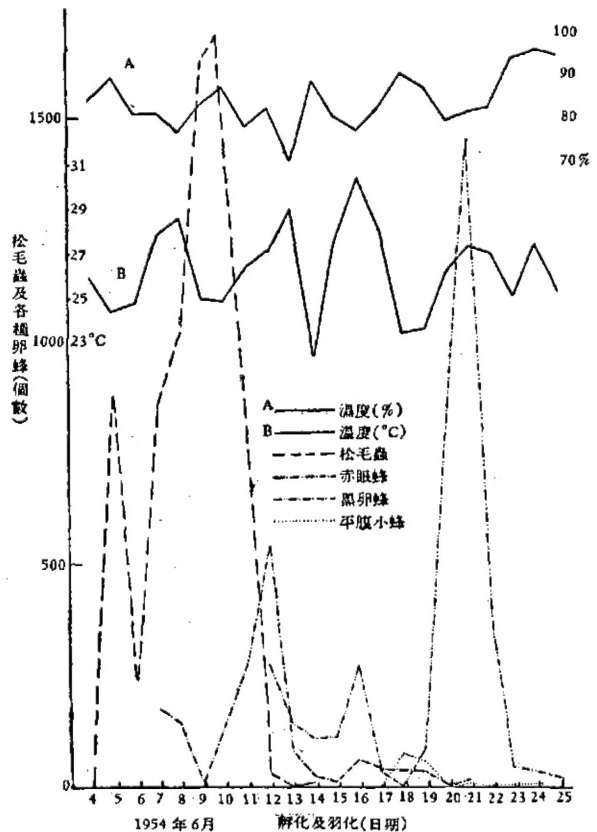


圖2 松毛虫孵化期及各种卵蜂羽化期之比較

(三) 东安第一代及第二代松毛虫孵化期及各种卵蜂羽化期的比較 考查第一代的卵

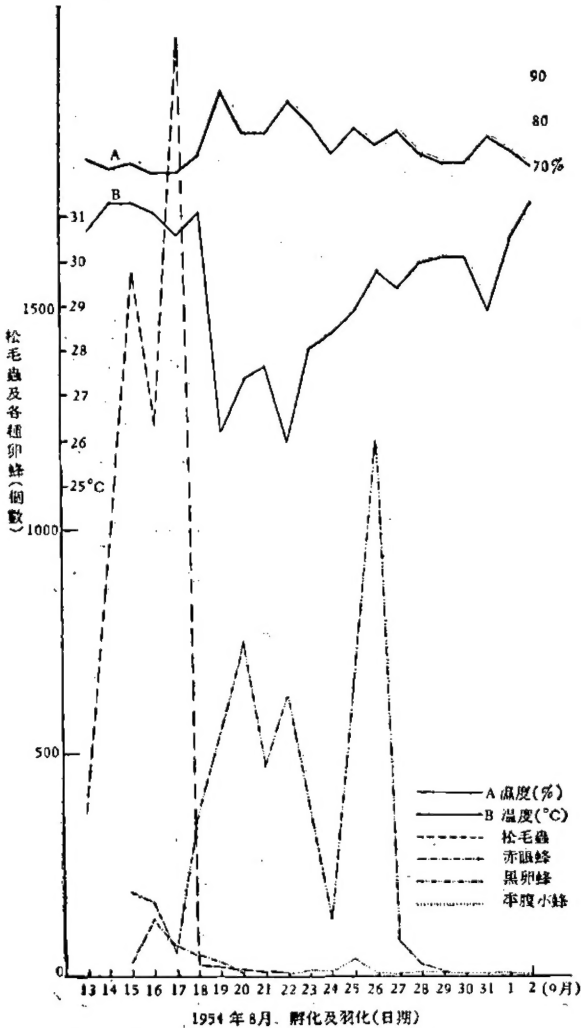


圖3 松毛蟲卵孵化期及各種卵蜂羽化期之比較

羽化的盛期是6月18~19日。以盛期來比較,則松毛蟲最早,赤眼蜂比它遲3天,黑卵蜂比它遲12天,平腹小蜂比它遲10天。

(3) 東安松毛蟲第一代的卵期為9天,黑卵蜂6月時在松毛蟲卵內一代的經歷為12天,再參閱圖2所說明的野外實際情況,我們可以推算出第一代松毛蟲產卵的盛期約略在6月1日左右。

(4) 從圖2中可看出每當溫度上升時,各種卵蜂的羽化數亦隨之而驟增,而溫度下降時,則各種卵蜂的羽化數亦隨之而遞減,這種趨勢一般來說比較明顯的,據觀察,湖南6月間氣溫驟降主要是因降雨的原因,由此亦可知,降雨對松毛蟲各種卵蜂的羽化是有一定的影響。

考查第二代的卵叢中,我們又取出其中一個點(神仙橋東南向林中心點)的39個卵叢,共8,360個卵粒,逐日進行檢查,觀察松毛蟲幼蟲的孵化及各種卵蜂的羽化之起訖期及盛期,所得結果見圖3。

叢中,我們曾取出其中一個點(神仙橋鄉西北向山腰點)的31個卵叢,共8,657個卵粒,逐日進行檢查,觀察松毛蟲幼蟲的孵化及各種卵蜂的羽化起訖期和盛期,以便了解其相互之間的关系,供大量繁殖及飼放作參考,所得結果見圖2。

根據圖2可以把神仙橋西北向山腰點第一代卵叢的幼蟲孵化期及各種卵蜂羽化期的关系分析如下:

(1) 神仙橋西北向山腰點的卵叢是6月3日採得的,幼蟲的孵化期是6月4~14日,赤眼蜂的羽化期是6月7~21日,黑卵蜂的羽化期是6月12~25日,平腹小蜂的羽化期是6月17~24日,可見松毛蟲孵化最早,赤眼蜂次之,黑卵蜂又次之,平腹小蜂最遲,這說明赤眼蜂在松毛蟲卵內所需發育時間最短,黑卵蜂所需時間較長,而平腹小蜂所需時間最長。

(2) 從圖2的四個高峰可知松毛蟲的孵化盛期及三種卵蜂的羽化盛期都比較集中在2~3天中,其中幼蟲孵化的盛期是6月8~10日,赤眼蜂的羽化盛期是6月11~12日,黑卵蜂羽化的盛期是6月20~21日,平腹小蜂

根据圖 3 可以把第二代神仙桥东南向林中点卵丛的幼虫孵化期及各种卵蜂羽化期的关系分析如下：

(1) 神仙桥东南向林中点的卵丛是 8 月 12 日采集的，幼虫的孵化期是 8 月 13~22 日，赤眼蜂的羽化期是 8 月 15~20 日，黑卵蜂的羽化期是 8 月 15~29 日，平腹小蜂的羽化期是 8 月 22 日~9 月 2 日。可見第二代的情况和第一代很相似，仍以松毛虫孵化最早，赤眼蜂和黑卵蜂次之，平腹小蜂最迟。

(2) 从圖 3 的几个高峰可知第二代松毛虫的孵化盛期，赤眼蜂和平腹小蜂的羽化盛期都还比較集中在二、三天內，但黑卵蜂至少可看出二个高峰，并且其羽化曲綫亦不像第一代的那样突出，而是显得比較曲折，根据黑卵蜂喜欢在新鲜松毛虫卵上寄生和黑卵蜂的羽化是集中在一、二天的習性，可知第二代松毛虫产卵的时期較第一代为长，从室内黑卵蜂生活史飼养的結果，第七代黑卵蜂自 8 月 8~24 日，一代经历 16 天左右，由此可推知 8 月 3~10 日为第二代松毛虫产卵的盛期，参考当年松毛虫生活史的研究，其結果是相符的。

(3) 从圖 3 可知松毛虫孵化盛期是 8 月 14~17 日，赤眼蜂羽化盛期是 8 月 16~18 日，黑卵蜂羽化盛期是 8 月 18~26 日，平腹小蜂羽化盛期是 8 月 23~25 日。以盛期的开始日来比較，仍以松毛虫为最早，赤眼蜂比它迟 2 天，黑卵蜂比它迟 4 天，平腹小蜂比它迟 9 天。如和第一代的情况比較，則第二代三种卵蜂的羽化盛期都比第一代更接近松毛虫孵化盛期，亦說明在温度較高的情况下，各种卵蜂在松毛虫卵內所需發育時間縮短了。

上述二代松毛虫卵丛的考查，使我們知道了野外松毛虫产卵的盛期以及各种卵蜂寄生后，其羽化的情况和松毛虫卵孵化的关系，这些結果在将来飼放黑卵蜂防治松毛虫时能帮助我們选择适当日期，以發揮最大作用。

三、幼虫期的寄生天敌

(一) 幼虫期寄生天敌的种类 幼虫期寄生天敌的种类很多，主要是膜翅目和双翅目寄生昆虫，以及白殭病菌等，今分述如下：

1. 膜翅目寄生蜂类

- (1) 两色瘦姬蜂 *Campoplex bicolor* Ashmead (Hym. Ichneumonidae)
- (2) 黑胸姬蜂 *Rhythmonotus takagit* (Mats.) (Hym. Ichneumonidae)
- (3) 紅头小茧蜂 *Rhogas spectabilis* (Mats.) (Hym. Braconidae)
- (4) 黄甲腹小茧蜂 *Phanerotoma flavida* Enderlein (Hym. Braconidae)
- (5) 毒蛾絨茧蜂 *Apanteles liparidis* Bouché (Hym. Braconidae)

2. 双翅目寄生蝇类

- (1) 小寄生蝇 学名待考 (Dipt. Tachinidae)
- (2) 大寄生蝇 学名待考 (Dipt. Tachinidae)
- (3) 大麻蝇 学名待考 (Dipt. Sarcophagidae)
- (4) 小麻蝇 *Sarcophaga peregrina* R.-D. (Dipt. Sarcophagidae)

3. 真菌病菌

- (1) 白殭病菌 *Beauveria bassiana* (Bals.)

(二) 幼虫期寄生天敌所起作用的考查 在越冬代，第一代及第二代等各代幼虫期，从野外采集幼虫，进行飼育，观察幼虫期天敌的种类及其作用，此外在野外观察时亦密切注

表 7 越冬代老熟幼虫天敌考查表 (1954 年 4 月)

項 目 \ 数 目 \ 地名	觀 田 乡	青 头 坪	神仙桥乡	学仕桥乡	共 計	所 占 百 分 率
采集幼虫数	267	173	440	307	1,187	100%
羽化松毛虫成虫数 { 雌	51	112	78	76	317	43.38%
雄	42	20	86	50	198	
小寄生蝇	1	1	1	9	12	0.59%*
大寄生蝇	2	4	2	1	9	0.76%
大麻蝇		1	2		3	0.25%
死去幼虫数	116	34	153	53	356	30.00%
未羽化蛹数	55	1	118	123	297	25.02%

* 小寄生蝇在一头松毛虫内可有 1~4 头不等, 现根据实际情况, 假定这 12 头小寄生蝇是在 7 头松毛虫内寄生的, 其他大寄生蝇及大麻蝇都是 1 头松毛虫内寄生 1 头, 本表所有寄生蝇都在松毛化蛹后才羽化的。

表 8 第一代幼虫天敌考查表 (1954 年 6~7 月)

項 目 \ 数 目 \ 虫 龄	幼龄(三、四龄) 幼 虫	老熟(五、六龄) 幼 虫	共 計	所占百分率
采集幼虫数	546	572	1,118	100%
羽化松毛虫成虫数 { 雌	35	80	115	25.76%
雄	34	139	173	
紅头小茧蜂	1			0.09%
日本黑点姬蜂	1			0.09%
小寄生蝇		2		0.18%
大寄生蝇		8		0.72%
未羽化蛹数	44	80	124	11.09%
遺失幼虫数	147	45	192	17.17%
死去幼虫数	284	218	502	44.90%

表 9 第二代幼龄幼虫天敌考查表 (1954 年 9 月)

項 目 \ 数 目 \ 地名	觀 田 乡	井 头 壩	共 計	所占百分率
采集幼虫数	414	196	610	100%
死去幼虫数	161	67	228	37.37%
紅头小茧蜂	4	5	9	1.47%
两色瘦姬蜂	8	1	9	1.47%
毒蛾絨茧蜂	2		2	0.32%

意天敌的种类及其作用。

在 2 月底越冬松毛虫刚开始活动时, 即陸續發現两色瘦姬蜂及黑胸姬蜂之幼虫自松毛虫体内爬出吐絲作茧, 根据室内第一代两色瘦姬蜂的飼养, 其成虫在 4 月中旬羽化, 这时大多数松毛虫已接近老熟, 不适宜于被其寄生, 由此看出这类幼龄幼虫寄生蜂与其寄主

的發育是不一致的,且松林內补充寄主比較貧乏,因此以后的寄生率就显著下降,所起作用不大,老齡幼虫寄生蜂据今年观察主要是寄生蝇类,但这些寄生蝇常在松毛虫幼虫期侵入,至蛹期羽化而出,因此,把它放在蛹期天敌中去叙述。

在幼虫寄生方面尚有一种白殭病菌,在3月初作越冬調查时發現幼虫感染此病死亡甚多,但这主要是在春季多雨潮湿的季节發生,到夏季以后就很少發現,湖南的春季是多雨的,如能大量传播这种病菌来防治松毛虫是有前途的。

各代幼虫天敌的考查詳見表7~9。

四、蛹期的寄生天敌

(一)蛹期寄生天敌的种类 蛹期的寄生天敌主要是寄生蜂、寄生蝇类及白殭病菌等,今分述如下:

1. 膜翅目寄生蜂类

- (1) 日本黑点姬蜂 *Xanthopimpla japonica* Krieger (Hym. Ichneumonidae)
- (2) 大腿蜂 *Brachymeria obscurata* (Walker) (Hym. Chalcididae)
- (3) 花胸姬蜂 *Stenaraoides octocinctus* (Ashmead) (Hym. Ichneumonidae)
- (4) 黑瘤姬蜂 *Pimpla disparis* Viereck (Hym. Ichneumonidae)
- (5) 松毛虫瘤姬蜂 *Iseropus satanas* (Morley) (Hym. Ichneumonidae)

2. 双翅目寄生蝇类(跨期寄生)

- (1) 小寄生蝇 学名待考 (Dipt. Tachinidae)
- (2) 大寄生蝇 学名待考 (Dipt. Tachinidae)
- (3) 大麻蝇 学名待考 (Dipt. Sarcophagidae)
- (4) 小麻蝇 *Sarcophaga peregrina* R.-D. (Dipt. Sarcophagidae)

3. 真菌病菌

- (1) 白殭病菌 *Beauveria bassiana* (Bals.)

(二)蛹期天敌所起作用的考查 曾在越冬代及第一代两次蛹期,从野外采集松毛虫茧,置于特制的玻璃箱內,每天收集寄生蝇及寄生蜂并統計其数目,根据1954年对蛹期天

表10 越冬代蛹期天敌考查表 (1954年5月)

項 目	地 名	黃 土 井	观 田 乡	共 計	所占百分率*
采 集 蛹 数		2,000	800	2,800	100%
羽化松毛虫成虫数		833	435	1,268	45.28%
未羽化蛹数		735	291	1,026	36.68%
日本黑点姬蜂		8	9	17	0.60%
花 胸 姬 蜂		41	28	69	2.46%
大 腿 蜂		1		1	0.30%
小 寄 生 蝇		713	42	755	13.46%
大 寄 生 蝇		15	7	22	0.78%
大 麻 蝇		10	7	17	0.60%
小 麻 蝇		1	2	3	0.11%

* 所占百分率的計算,是按照日本黑点姬蜂、花胸姬蜂、大腿蜂、大寄生蝇、大麻蝇及小麻蝇都是一茧內寄生一个;小寄生蝇一茧內能寄生1~4个,平均以一茧內寄生二个为标准計算的。

敌初步的观察,发现蛹期的天敌中以日本黑点姬蜂及一种小寄生蝇较有希望。在越冬代以小寄生蝇为最多,寄生率达 13.46% 左右,在至第一代则寄生率显著下降,仅 2.53%;而日本黑点姬蜂在越冬代的寄生率为 0.60%,到第一代时寄生率显著上升达 11.98%。从这二代蛹期天敌的观察中,发现小寄生蝇消灭越冬代的蛹较多,而日本黑点姬蜂消灭第一代的蛹较多,二者都起相当的作用,此外蛹期的天敌尚有花胸姬蜂及大腿蜂亦具有一定的作用。

在蛹期天敌的考查中,有一点值得提出说明的,就是未羽化的蛹占相当大的比例,如越冬代占 36.68%,第一代占 40.11%,据检查这些未羽化的蛹中,有一部分是蛹变成坚硬而干缩的状态,有一部分是茧壳外发土黄色或白色的霉,而蛹则变成松软的状态,有个别的是松毛虫成虫未能羽化而死于茧中。据初步分析,可能主要是病菌寄生的原因,极少部分是发育不良而致死,值得今后深入研究。各代蛹期天敌考查结果见表 10 及 11。

表 11 第一代蛹期天敌考查表 (1954 年 7 月)

数 目 地 名	觀 田 乡	石 板 鋪	界 牌 乡	共計茧数	寄生茧数	所占百分率
采 集 蛹 数	1,486	212	122	1,820		100%
羽化松毛虫成虫数	490	59	57	606		33.30%
未羽化蛹数	555	122	53	730		40.11%
日本黑点姬蜂	201	10	7	218	218	11.98%
大 腿 蜂	137	16	3	156	156	8.57%
黑 瘤 姬 蜂	1			1	1	0.05%
小 寄 生 蝇	69		2	71	46	2.53%
大 寄 生 蝇	17	1		18	18	0.98%
腐物寄生小蛾	38	4		42	42	2.34%
一种寄生小蜂	11			3	3	0.14%

五、討 論

从上述考查结果可见松毛虫各虫期的死亡率(其中主要是寄生率)是比较高的。在卵期,第一代寄生率为 12.76%,第二代寄生率为 40.61%;在幼虫期,越冬代死亡率为 56.62%,第一代死亡率为 40.83%;在蛹期,越冬代死亡率为 54.72%,第一代死亡率为 66.70%。故可看出寄生天敌对抑制松毛虫数量发生的作用是很大的。

从卵寄生率增长的情况来看,可知卵蜂的效能愈到后期则愈大。幼虫期的死亡率很高,可能是因为幼虫生长期长,活动的范围较广,目标亦比较明显,故易受各种天敌的侵袭和外界其他因子所影响。蛹期的天敌如寄生蝇类等常从幼虫期即侵入,故很难和幼虫期的天敌划分清楚,但从二次的考查来看,每次都约有 60% 左右的蛹未能羽化,这个比数相当大,它在减低下一代松毛虫的数量发生上起了决定性的作用,因此进一步提高蛹期寄生天敌的效能是值得今后深入研究的。

关于抑制或停滞松毛虫发生因素的分析,我们发现在气候温和的湖南地区,气候可能不是主要的因素,而天敌却起着决定性的作用,这从 1951 年以来,湖南松毛虫此起彼伏,在不同地区,不断猖獗的情况与气候变化的关系,可以初步得出这样的结论。

在 1954 年工作过程中, 野外調查工作尚做得不够, 因此野外情况掌握的不够多, 对于全面深入地分析来說, 是一个缺陷, 以后应在各虫期多进行調查来深入明确天敌的作用。此外, 在各期天敌的考查中 (尤其是幼虫期), 必須掌握养虫的技术和有良好設备, 这样得出的結果比較准确。

六、摘 要

1. 据 1954 年考查, 东安馬尾松毛虫的天敌很多, 尤其是寄生天敌, 它是限制或抑制松毛虫大發生的决定性因素。

2. 卵期的寄生天敌有: 松毛虫黑卵蜂, 赤眼蜂, 平腹小蜂, 白角小蜂, 名和小蜂及金小蜂等六种, 其中以前三种較为重要。

3. 第一代松毛虫的卵寄生率为 12.76%, 其中黑卵蜂的寄生率达 5.83%, 第二代松毛虫的卵寄生率为 40.61%, 其中黑卵蜂的寄生率达 33.45%。

4. 松毛虫各种卵蜂羽化时期及数量的观察, 使我們初步了解卵蜂的一些生物学特性, 对于今后飼放卵寄生蜂防治松毛虫的措施提供了重要依据。

5. 幼虫期的寄生天敌有: 两色瘦姬蜂, 黑胸姬蜂, 紅头小茧蜂, 黄甲腹小茧蜂, 毒蛾絨茧蜂, 寄生蝇类及白殭病菌等, 其中以白殭病菌及寄生蝇类較为重要。

6. 三次幼虫期寄生天敌的考查可以看出: 越冬代老熟幼虫的死亡率 (包括寄生率) 达 56.62%, 第一代幼虫的死亡率 (包括寄生率) 达 82.83%, 第二代幼龄幼虫的死亡率 (包括寄生率) 达 40.83%, 幼虫期的死亡率 (主要是寄生率) 相当高。

7. 蛹期的寄生天敌有: 日本黑点姬蜂, 大腿蜂, 花胸姬蜂, 黑瘤姬蜂, 松毛虫瘤姬蜂, 寄生蝇类及白殭病菌等, 其中以日本黑点姬蜂、寄生蝇类及白殭病菌等較为重要, 但需指出, 可能是因为病菌寄生的原因, 未羽化蛹的比例很大, 如在越冬代占 36.68%, 第一代占 40.11%, 这是值得今后深入研究的。

8. 两次蛹期寄生天敌的考查可以看出: 越冬代蛹的死亡率 (包括寄生率) 达 54.72%, 第一代蛹的死亡率 (包括寄生率) 达 66.70%, 蛹的死亡率 (主要是寄生率) 亦相当高。

参 考 文 献

- [1] 孙錫麟、刘元福、蔡振声: 1956. 湖南东安松毛虫黑卵蜂生活史及習性初步观察。林業科学 1956 (1): 30—44。
- [2] 蔡振声、郭秀珍、孙錫麟、刘元福: 1956. 1954 年湖南东安馬尾松毛虫的初步研究报告。林業科学 1956 (4): 297—314。
- [3] 祝汝佐: 1937. 中国松毛虫寄生蜂志。昆虫与植病 5(4—6): 56—103。
- [4] 祝汝佐: 1955. 松毛虫卵寄生蜂的生物学考查及其利用。昆虫学报 5(4): 373—92。
- [5] 邱式邦: 1955. 南京地区松毛虫 *Dendrolimus punctatus* Walker 寄生天敌的初步观察。昆虫学报 5(2): 181—90。
- [6] M. A. 魯普佐夫: 1952. 苏联防治虫害的生物学方法。昆虫学报 2(4): 311—23。
- [7] B. B. 雷弗金: 1952. 斗争森林害虫的生物防除法, 科学出版社, 1—89。
- [8] B. B. 雷弗金: 1954. 松毛虫卵寄生蜂。中国林業 4: 26—8。
- [9] Sweetman H. L.: 1936. The Biological Control of Insects. Comstock Publishing Company Inc. New York.

A PRELIMINARY STUDY ON THE INFLUENCE OF PARASITES UPON THE OUTBREAK OF PINE CATERPILLER (*DENDROLIMUS PUNCTATUS* WALK.) IN TUNG-AN, HUNAN PROVINCE

SUN HSI-LIN

LIU YUAN-FU

Laboratory of Forest Protection, Institute of Forestry

The pine caterpillar is one of the most important pests of pine tree in China. There are many natural enemies of pine caterpillars, such as parasites, predators etc. Determining the influence of natural enemies upon the outbreak of pine caterpillar is a very important task. A systematic study especially on the activities of parasites upon pine caterpillar was carried out in 1954 in Tung-an, Hunan Province. The present paper is a preliminary report, which narrates the results obtained from the examinations and points out that the parasites exert great influence on the outbreak of the pine caterpillar. The results are as follows:

1. According to the observation in 1954, there are many natural enemies, which prey upon the pine caterpillar on *Pinus massoniana* in Tung-An district. Among these, the parasites are the most decisive factor in limiting or suppressing the outbreak of pine caterpillar.

2. The egg parasites are: *Telenomus dendrolimusi* Chu, *Trichogramma evanescens* Westwood, *Anastatus gastropachae* Ashmead, *Euterus tabatae* Ishii, *Pachyneuron nawai* Ashmead and *Eupteromalus* sp. Among these, the first three are more important.

3. The percentage of egg parasitization of the first brood is 12.76%, of which, 5.83% is due to *T. dendrolimusi*. As to the second brood, it increases to 40.61%, of which 33.45% is due to *T. dendrolimusi*.

4. From the observations made during the periods of emergence of the egg parasites, we have obtained some knowledge about the biological characteristics of them. These ideas offered some important suggestions for the practical application of egg parasites.

5. The larval parasites are: *Campoplex bicolor* Ashmead, *Rhythmonotus takagii* (Mats.), *Rhogas spectabilis* (Mats.), *Phanerotoma flavida* Enderlein, *Apanteles liparidis* Bouché, *Sarcophaga peregrina* R.-D., *Beauveria bassiana* (Bals.) etc. Among these, *B. bassiana* and the parasitic flies are the major ones.

6. The results of three sets of observations on larval parasites show that the death rate (including parasitization) of the overwintered larvae is 56.62%, of the first brood 82.83%, and of the second brood 40.83%. Thus the death rate (mainly parasitization) is considerably high.

7. The pupal parasites are: *Xanthopimpla japonica* Krieger, *Brachymeria obscurata* (Walker), *Stenaraeoides octocinctus* (Ashmead), *Pimpla disparis* Viereck, *Iseropus satanas* (Morley), *Sarcophaga peregrina* R.-D., *Beauveria bassiana* (Bals.) etc. Among these, *X. japonica*, the parasitic flies and *B. bassiana* are the major ones. But it must be noted that probably due to the parasitization of the fungus, a high percentage of pupae failed to transform into adults. For example, for the overwintered brood, it is 36.68%, the first brood 40.11%. It is worthy for further study.

8. The results of two sets of observations on pupal parasites show that the death rate (including parasitization) of the overwintered brood pupae is 54.72%, that of the first brood pupae is 66.70%. Thus the death rate (mainly parasitization) is also considerably high.